



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:B1

(11) Publication No.1001891220000 (44) Publication Date. 19990114

(21) Application No.1019960040050 (22) Application Date. 19960914

(51) IPC Code:

H02P 6/02

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

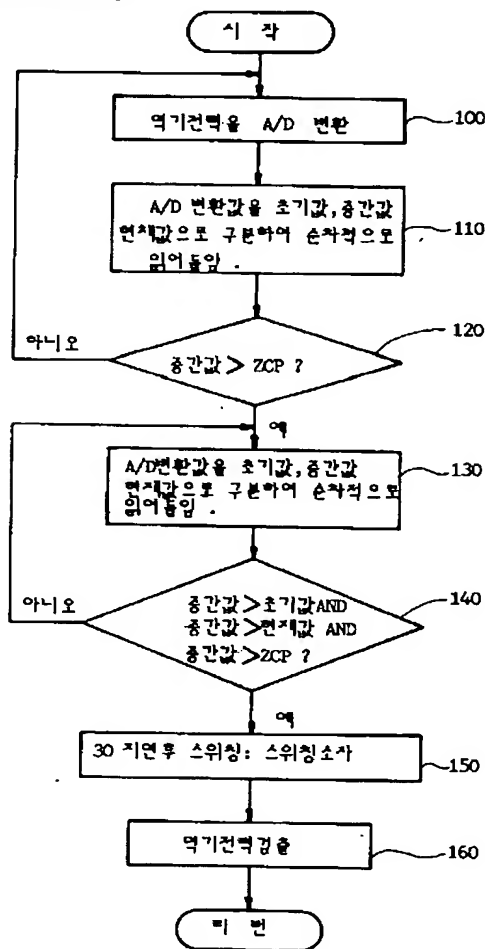
JANG, HYEON GIL

(30) Priority:

(54) Title of Invention

METHOD OF CONTROLLING SENSORLESS BLDC MOTOR

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A sensorless BLDC motor controlling method is provided to enable a control of the rotation of a motor via software by detecting the position of a rotor through a back electromotive voltage to apply a current to a stator winding.

CONSTITUTION: A sensorless BLDC motor comprises a switching device for switching a current to a stator winding, a voltage dividing circuit for dividing the back electromotive force value generated from the stator in operating the switching device, and an A/D converter for converting the analog value of the dividing circuit into the digital value. The dividing circuit has a resistance to divide the back electromotive force. A position controlling sensor which is installed within the BLDC motor is eliminated, and thus internal windings of the motor are reduced to simplify the circuit construction and a manufacturing process of the motor.

COPYRIGHT 2001 KIPO

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H02P 6/02	(45) 공고일자 1999년06월01일
	(11) 등록번호 10-0189122
	(24) 등록일자 1999년01월14일
(21) 출원번호 10-1996-0040050	(65) 공개번호 특 1998-0021261
(22) 출원일자 1996년09월14일	(43) 공개일자 1998년06월25일
(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용	
(72) 발명자 장현길	
(74) 대리인 서상욱, 서봉석	

심사관 : 김남정

## (54) 센서리스(SENSORLESS) BLDC 모터 제어방법

### 요약

본 발명은 센서리스 브러시리스 모터 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 역기전력을 이용하여 회전자의 자극위치를 검출하여 모터를 제어하기 위한 센서리스 브러시리스 직류모터에 관한 것이다.

본 발명의 구성은 브러시리스 모터와, 고정자 권선에 전류를 스위칭하기 위한 스위칭소자와, 스위칭소자의 동작시 고정자에서 발생하는 역기전력값을 분압하는 분압회로와, 분압회로의 아날로그값을 디지털값으로 변환시키는 A/D변환기로 구성된다. 또한 분압회로는 저항을 구비하고 있어, 발생된 역기전력을 분압한다.

이와같이 구성된 센서리스 브러시리스 모터 제어방법은 브러시리스 모터의 내부에 취부되었던 회전자의 위치제어 센서를 제거하여 브러시리스 모터의 내부 결선수를 줄임으로써 회로 구성 및 제조공정을 단순화시켰으며, 고정자에 전류 통전시 개방된 상에서 발생하는 역기전력을 검출하여 제어함으로써 각상에 공급되는 전류의 통전 타이밍을 정확히 제어할 수 있어, 회전자 위치검출 센서의 오동작에 의한 신뢰성 저하를 방지하는 효과가 있다.

### 대표도

### 도3

### 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따른 센서리스 브러시리스 모터의 제어 블록도,

도 2 는 본 발명에 따른 A/D변환한 역기전력의 파형,

도 3 은 본 발명에 따른 센서리스 브러시리스 모터의 제어 블록도.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 분압회로

20 : A/D변환기

TR1-TR6 : 트랜지스터

### 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 센서리스 브러시리스 직류(Sensor less BLDC)모터의 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 역기전력을 이용하여 회전자의 자극위치를 검출하여 모터를 제어하기 위한 센서리스 브러시리스 직류모터 제어방법에 관한 것이다.

일반적인 브러시리스 직류모터는 기존의 직류 정류자모터에서 반도체 구동회로를 사용함으로써 정류자, 브러시 등이 필요없는 직류모터를 말한다. 즉, 전기자 전류를 반도체로 제어하는데 전기자를 고정자로, 영구자석을 회전자로, 그리고 브러시와 정류자 역할을 위치검출부가 하도록 구성된다. 이와같이 구성된 브러시리스 모터를 제어하기 위해 회전자의 위치를 검출하여 회전자의 위치에 따라 고정자 권선에 전류를 인가하여 모터의 회전을 제어하고 있다. 회전자의 위치를 검출하기 위해 내부에 위치검출부를 두는데 위치검출방식으로는 홀(Hall)방식, 광학적방식, 고주파유도방식, 고주파발진방식, 리드스위치(Reed Switch)방식, 자기저항소자방식이 있다. 그러나 압축기에 사용되는 브러시리스 모터의 경우 냉매의 압축

에 의한 고온, 고압의 조건에서 센서의 신뢰성 저하와 브러시리스 모터의 내부에 위치한 위치검출센서의 배선에 따른 작업공정이 복잡해지는 문제점이 도출되었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 역기전력 전압을 이용하여 회전자의 위치를 검출함으로써 고정자 권선에 전류를 인가하여 모터의 회전을 소프트웨어적으로 제어할 수 있도록 한 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 구성은 브러시리스 모터와, 회전기에 전류를 스위칭하기 위한 스위칭소자와, 스위칭소자의 동작시 회전기에서 발생하는 역기전력값을 분압하는 분압회로와, 분압회로의 아날로그값을 디지털값으로 변환시키는 A/D변환기로 구성된다. 스위칭소자는 트랜지스터로 구성되어 있으며 3상 모터인 경우 스위칭소자는 6개가 필요하다. 또한 분압회로는 저항을 구비하고 있어, 발생한 역기전력을 분압한다.

이하의 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명에 따른 센서리스 브러시리스 직류모터의 역기전력 검지 방법의 블록도이다. 스위칭소자인 트랜지스터의 베이스 전위가 상승하면 트랜지스터는 스위칭 동작으로 컬렉터와 에미터간에 전류를 흘리게 되고, 이에따라 모터의 고정자 코일에 기전력을 유기시켜 모터를 구동하게 된다. 즉, 최초의 상태에서 제 1 트랜지스터(TR1)에 전류를 흘리면 U상과 V상에 접속된 코일에 전류가 흐른다. U상과 V상에 전류가 차례로 흐르면 회전자에 기전력이 유기되어 모터를 구동시키게되며 전류는 제 4 트랜지스터(TR4)로 흐른다. 모터가 회전하는 것은 플레밍의 왼손의 법칙에 따르는 것인데, 모터는 동시에 플레밍의 오른손의 법칙에 따르는 발전기로도 되기 때문에 오픈된 W상은 회전수에 비례된 역기전력을 발생시킨다. 발생된 역기전력은 최대전압이 280V이므로 저항이 내장된 분압회로(10)에서 저압으로 분압한후 A/D변환기(20)에서 아날로그값을 디지털값으로 변환한다. 변환된 디지털값을 기초로 하여 스위칭소자의 정확한 전류 통전시간을 제어할 수 있다.

도 2는 본 발명에서 A/D변환한 역기전력의 파형으로, 회전자의 위상각에 따른 펄스파형을 도시한 것이다.

도 3은 본 발명에 의한 센서리스 브러시리스 모터의 제어 흐름도로서, 도 2의 펄스파형을 예로 들어 설명하고자 한다. 마이콤에 의해 제어되는 트랜지스터의 베이스 전위가 상승하면 트랜지스터는 스위칭 동작으로 컬렉터와 에미터간에 전류를 흘리게되고, 이에따라 모터의 고정자 코일에 기전력을 유기시켜 모터를 구동하게 된다. 개방된 상에서는 플레밍의 오른손 법칙에 의해 회전수에 비례하는 역기전력이 발생된다. 이때, 발생된 역기전력을 저항이 내장된 분압회로(10)를 통해 분압함으로써 저압으로 변환하고 A/D변환시켜 펄스파형을 얻을 수 있다(단계100). 단계100에서 순차적으로 읽어들이는 세개의 펄스값을 초기값(3), 중간값(4), 현재값(5)으로 구분하고(단계110) 이중 중간값(4)을 ZCP(Zero Cross Point)와 크기를 비교한다(단계120). 단계120에서 ZCP가 더 크면 초기 단계로 전환되고, 작으면 A/D 변환값을 읽어들이는 단계(단계130). 이때, 마이콤은 110단계에서의 읽어들이는 초기값을 버리고 중간값(4)을 초기값으로, 현재값(5)을 중간값으로, 현재 읽어들이는 값을 현재값(6)으로 설정한다. 단계130에서 설정된 값의 크기가 중간값이 초기값보다 크고, 중간값이 현재값 보다 크고, 중간값이 ZCP보다 큰가를 판단한다(단계140). 단계140에서 조건을 모두 충족시키면, 30° 딜레이 타이머에서 전류통전을 지연시켰다가 회전자가 다음상에 위치하면 고정자에 전류를 통전함으로써 기전력을 유기시킨다(단계150). 하지만 단계140의 판단조건 중 어느 하나라도 만족되지 않으면 단계110과 같은 과정을 반복 실시하여 단계 140의 판단과정을 수행한다. 단계150에서는 회전자의 회전으로 개방된 상에서 역기전력이 발생하게 되는데 이를 검출하고(단계160), 검출된 파형을 A/D변환하기위해 초기단계로 리턴한다.

이와같이 본 발명에서는 역기전력의 파형을 검출하고 검출된 파형값을 비교판단하여 회전자의 위치에 따른 전류통전으로 브러시리스 모터를 제어할 수 있다. 즉 센서를 이용한 제어에 비해 회로를 단순하게 구성할 수 있으며 정확한 전류통전 타이밍을 제어하여 센서리스 브러시리스 모터의 효율을 향상시키는 효과가 있다.

#### 발명의 효과

본 발명은 센서리스 브러시리스 모터 제어방법에 관한 것으로, 브러시리스 모터의 내부에 취부되었던 회전자의 위치제어 센서를 제거하여 브러시리스 모터의 내부 결선수를 줄임으로써 회로 구성 및 제조공정을 단순화시켰으며, 고정자에 전류 통전시 개방된 상에서 발생하는 역기전력을 검출하여 제어함으로써 각상에 공급되는 전류의 통전 타이밍을 정확히 제어할 수 있어, 회전자 위치검출 센서의 오동작에 의한 신뢰성 저하를 방지하는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

회전자의 위치에 따라 고정자 권선에 인가되는 전류를 스위칭 하는 스위칭소자를 구비한 브러시리스 모터에 있어서,

(가) 상기 스위칭소자의 전류통전으로 상기 브러시리스 모터의 개방된 상에서 발생하는 역기전력을 검출하는 과정,

(나) 상기 (가)과정에서 검출된 역기전력을 디지털값인 펄스파로 변환하는 과정,

(다) 변환되는 펄스값을 초기값, 중간값, 현재값으로 순차적으로 읽어들이는 과정,

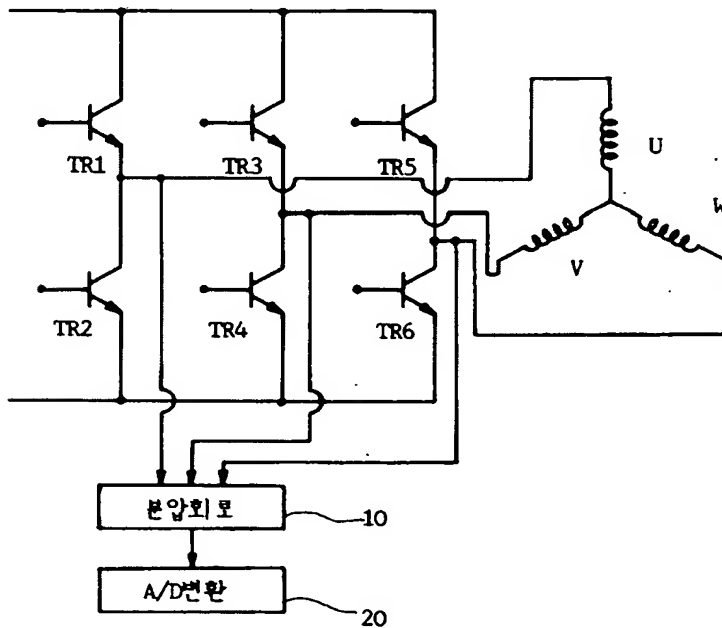
- (라) 상기 중간값을 ZCP(Zero Cross Point)와 비교하는 과정,
- (마) 상기 중간값이 클 경우 (다)과정의 초기값을 버리고 상기 중간값을 초기값으로 현재값을 중간값으로 그리고 순차적으로 읽어들이는 값을 현재값하여 읽어들이는 과정,
- (바) 상기 (마)과정의 중간값을 초기값, 현재값, ZCP와 크기를 비교하는 과정,
- (사) 상기 중간값의 크기가 초기값, 현재값, ZCP보다 크다는 조건을 모두 만족하면 상기 스위칭소자의 통전전류를 소정시간 지연시키는 과정,
- (아) 소정시간이 경과되면 고정자의 상에 일정방향으로 전류를 스위칭하는 과정을 포함한 것을 특징으로 하는 센서리스 브러시리스 모터 제어 방법.

## 청구항 2

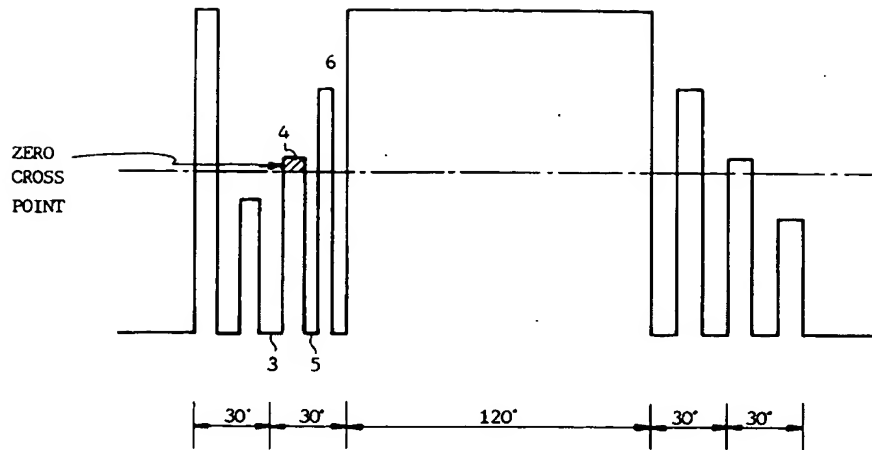
제 1 항에 있어서, 상기 소정시간은 상기 펄스파가 30° 이동한 시간인 것을 특징으로 하는 센서리스 브러시리스 모터 제어방법.

## 도면

도면1



도면2



도면3

